

Kako je to moguće?

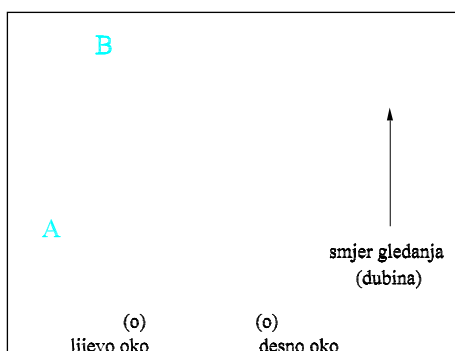
Trodimenzijski efekt, odnosno osjećaj dubine koji dobijete (uspijete li savladati tehniku gledanja), moguće je postići zahvaljujući načinu na koji funkcionira ljudski vid.

Napravite mali eksperiment — gledajte donje slovo naizmjenice lijevom pa desnim okom.

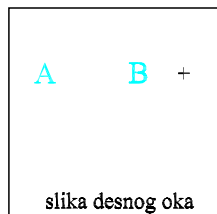
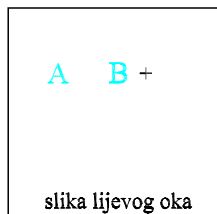
A

S obzirom da su nam oči razmaknute, svako oko vidjet će slovo u različitim položajima. Imat ćete dojam kako se ono “pomiče” lijevo-desno.

Korak dalje bio bi pokušate li postaviti dva predmeta na stol, (označimo ih s *A* i *B*), i neka je predmet *A* lijevo i ispred predmeta *B*.



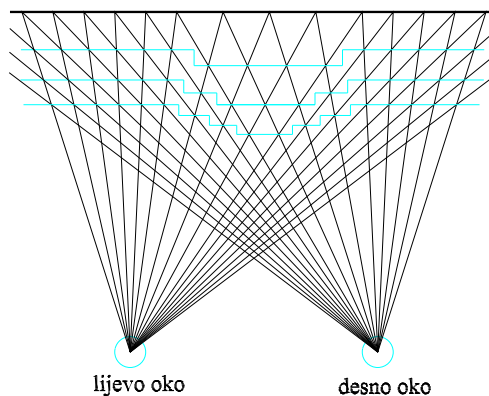
Čučnete li tako da vam se oni nalaze u visini očiju i promatrate li ih naizmjenice lijevom pa desnim okom, primijetit ćete da predmet *A*, koji je bliži vašim očima, ima veći pomak od predmeta *B* koji je udaljeniji.



Upravo ti “pomaci” informacija su mozgu na temelju koje čovjek dobiva osjećaj treće dimenzije, dubine. Oči šalju mozgu dvije gotovo jednake slike, lijevu i desnu. Mozak sparuje svaku točku *A* s lijeve slike s odgovarajućom točkom *A* s desne slike, i svaku točku *B* sa slike lijevog oka s točkom *B* sa slike desnog oka. Uspoređujući pritom samo one točke koje se nalaze na istoj visini, mozak “izračunava” pomake i tako stvara trodimenzionalnu sliku prostora.

A baš zbog toga stereogrami su mogući. Specijalno složene dvodimenzionalne slike, promatrane na pravi način, odjednom dobivaju i treću dimenziju: dubinu!

Mozak se da zavarati. Na sljedećoj slici pravci pogleda povezuju ključne točke na 2D slici sa središtem lijevog i desnog oka promatrača. Svaka točka u prostoru u kojoj se ti pravci sijeku predstavlja mjesto na kojem se spajaju slike lijevog i desnog oka pa je moguće postići iluziju da promatrana točka na papiru leži ispred pozadine, kao da se nalazi u prostoru.



No, zato postoje i ograničenja. Naime, iluziju nije moguće postići bez konvergencije pogleda, a stereogrami moraju biti sastavljeni od ponavljajućeg uzorka.

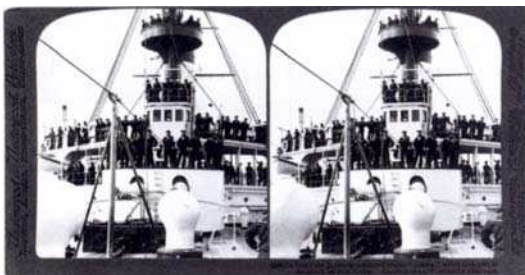
U početku — dvije slike

Trodimenzionalni vid predmet je proučavanja već više od dvije tisuće godina. Euclid, Leonardo da Vinci, Descartes samo su neki od velikih umova koji su pokušavali treću dimenziju prikazati na ravnoj dvodimenzionalnoj plohi.

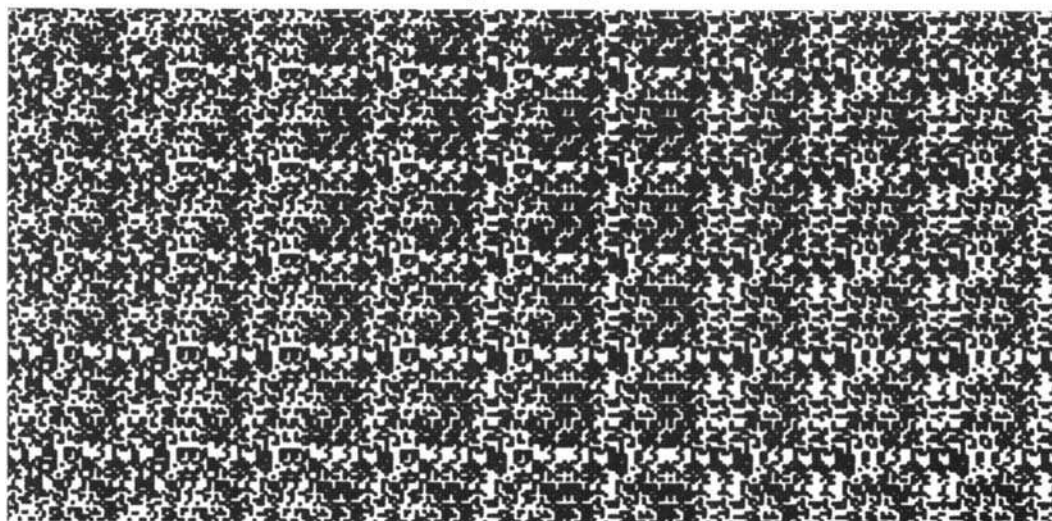
No, tek je 1838. godine Sir Charles Wheatstone otkrio stereoskopsku tehniku gledanja. Promatrate li dvije skoro identične slike (stereo par) nekog predmeta na pravi način (svaka slika prikazuje taj predmet onako kako ga vidi samo jedno oko), vidjet ćete taj predmet i u trećoj dimenziji.

Samo godinu dana kasnije rođena je fotografija i od tada je razvoj stereoskopije usko vezan uz razvoj fotografije. Fotografija daje dvodimenzionalnu (x, y) sliku prostora i objekata. Pokušate li snimiti dvije fotografije istog predmeta, jednu koja bi prikazivala kako taj predmet vidi lijevo oko, a drugu za desno oko (imitirajući razmak između očiju), i gledate li zatim te dvije fotografije tako da

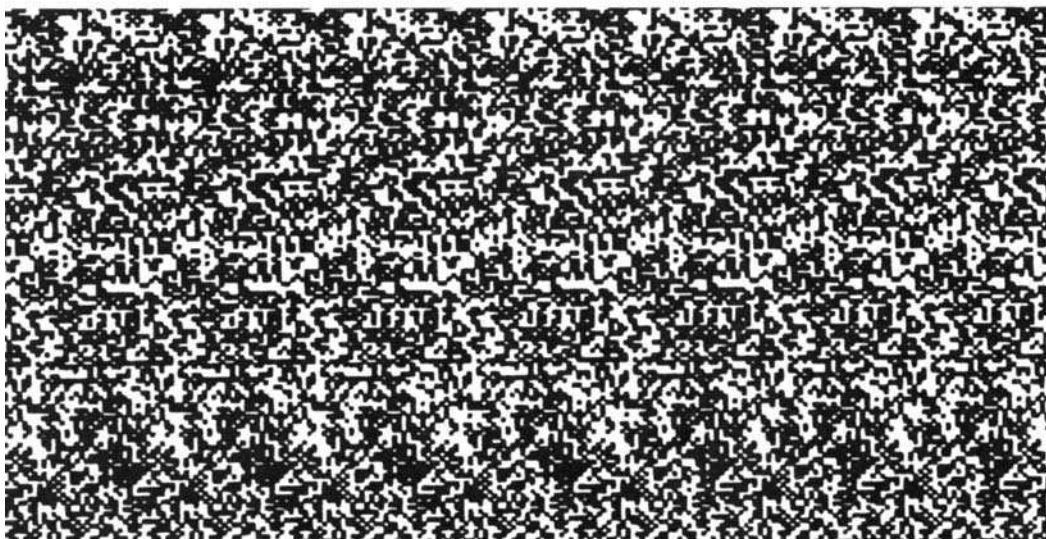
svako oko gleda “svoju” fotografiju, vidjeli biste treću, trodimenzionalnu sliku tog predmeta. Dvije fotografije stopile bi se u jednu na kojoj se “vidi” i dubina z .



Stereografija je postala popularna i među umjetnicima. Tako je na primjer Salvador Dali slikao svoje slike u parovima, po jednu sliku za svako oko. Gledate li ih na pravi način, slika dobiva i treću dimenziju.



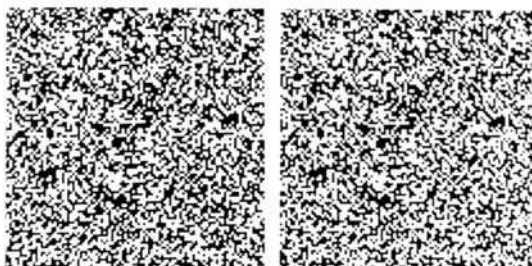
Vertikalne konture — ovaj neobičan stereogram može se vidjeti i vertikalno i horizontalno



Srcce

Točkica do točkice. . .

Mnogi znanstvenici su, proučavajući ljudski vid, sami kreirali stereo parove. 1959. godine dr. Bela Julesz načinio je prvi točkasti stereogram (RDS — random dot stereogram).



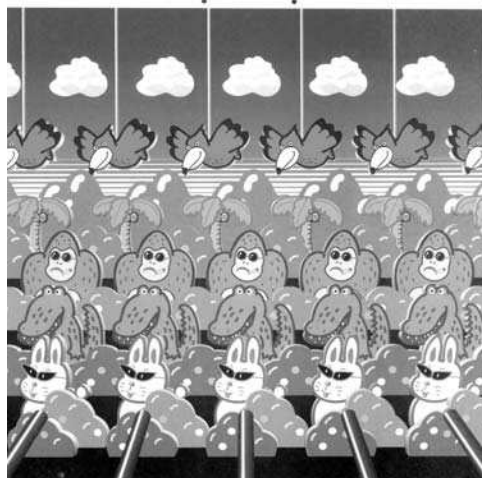
No, pravi preokret u razvoju stereografije načinio je Christopher W. Tyler, engleski psiholog i psihofizičar, izumivši **autostereogram** — stereogram koji se sastoji od samo jedne slike u kojoj su ukomponirani podaci za oba oka. Bilo je to 1979. godine, i u kreiranju tog autostereograma sudjelovala je Maureen Clarke, kompjutorski programer.

Na prvi pogled RDS izgleda kao besmisleni niz točkica na papiru, ali svaki u sebi ipak skriva smislenu sliku. Evo nekoliko lijepih točkastih stereograma.

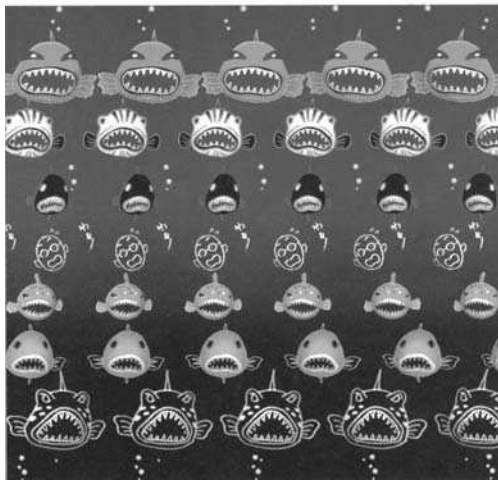
Boja i zidne tapete!

Korak dalje bio je zamjena točkica na RDS-u bojom. Tako su nastali bojom ispunjeni stereogrami (CFS — Color Field Stereogram). Jedan lijepi CFS možete vidjeti na stranicama panoptikuma.

S obzirom da je iluziju dubine na stereogramima moguće postići ponavljanjem jednog te istog uzorka (s time da postoji razlika u razmacima, veličini i obliku elemenata



Video igra, San-ei Karino



Avantura gospodina Q., Naoyuki i Miyuki Kato

na uzorku), postoji i vrsta stereograma koji, “obično” gledani, podsjećaju na živopisne zidne tapete, s jasno vidljivim sličicama. No, gledate li ih stereoskopski, dobivate i treću dimenziju.

A za računalno nema jednostavnijeg problema od ponavljajućeg uzorka! Od 1980. godine, kada su Bela Julesz i Peter Burt napravili prvi takav stereogram uz pomoć računala, nastaje prava eksplozija stereograma — od onih kojima je svrha zabava, do pravih umjetničkih djela. Priređuju se izložbe 3D slika, tiskaju se poster, knjige, a neke firme oblikuju svoj logo kao stereogram.

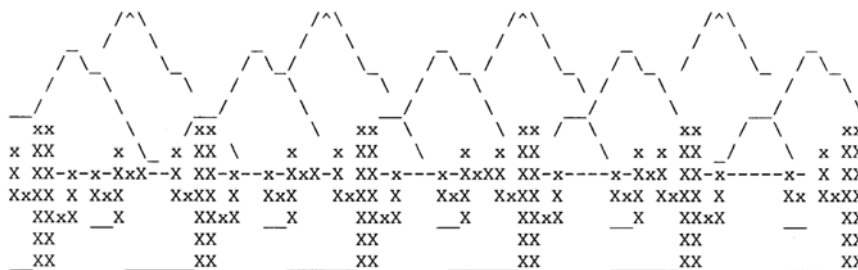
Sve više se za njih zanimaju i mladi matematičari, programeri koji otkrivaju nove načine stvaranja stereograma i smišljaju nove programe.



Poster

Pogledajte na donjoj slici i jedan ASCII-stereogram. Skinut je s interneta, a namijenjen je onima koji na računalu nemaju dobru grafiku.

Na internetu možete pronaći skoro sve o stereogramima, dovoljno je u tražilicu upisati pojam “stereogram”. Neki od stereograma kriju odgovore onima koji ih ne vide, kliknete li na njega, otvara se crno bijela sličica koja će vam otkriti što biste trebali vidjeti. Možete pronaći i top listu najboljih stereograma, a nude se čak i programi za njihovu izradu.



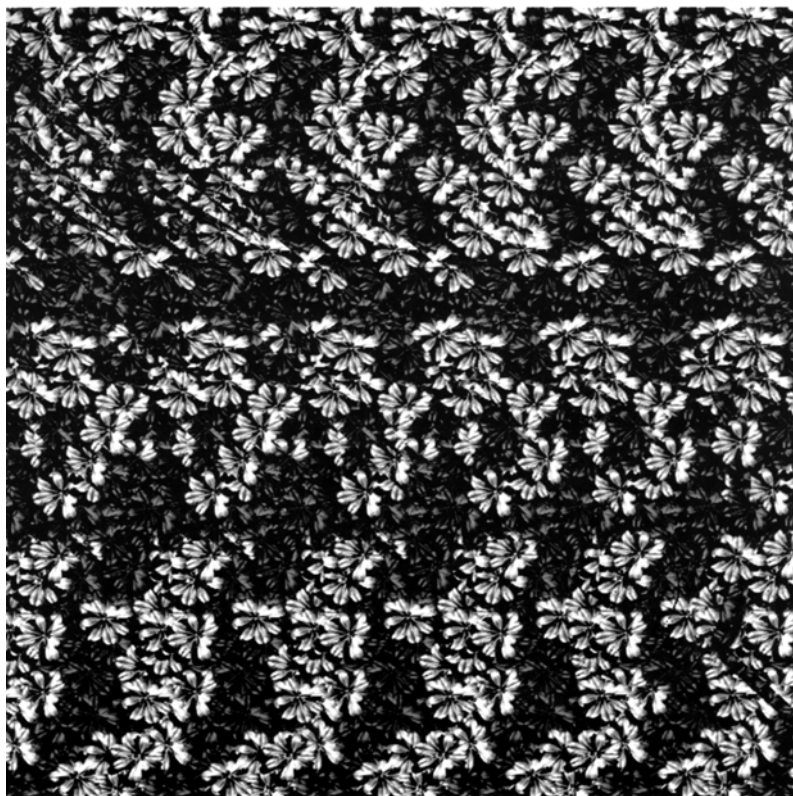
I na kraju...

Najnovije doba virtualne stvarnosti započelo je kada je računalna grafika napredovala toliko da su se mogle proizvesti pokretne slike za stereoskopske projekcije. Danas u nekim zabavnim parkovima postoje prava 3D kina. Postoje i specijalni displeji koje "montirate" na glavu kao naočale, a svako oko gleda svoj film i tako zavarava mozak pa ste uvjereni kako vidite trodimenzionalnu scenu.

Stereogrami su oblik nekompjuterizirane virtualne stvarnosti, imaju jednu prednost: vidljivi su golim okom. No, treća dimenzija se ipak nije potpuno dala ukrotiti. Nije moguće dobiti stereoskopsku dubinu na proizvoljnim 2D slikama. Uzorak od kojeg se

radi stereogram može biti obojen na različite načine, no nije moguće postići da promatrani objekt bude različite boje od podloge. Granice postoje, a na budućim generacijama je da ih probiju — možda će baš jedan od vaših malih genijalaca napraviti pomak u tom smjeru.

I još nešto... ovih dana otišla sam na kontrolu vida koja je pokazala da mi naočale više ne trebaju! Iako moja dioptrija nije bila velika, je li moguće da je zurenje u stereogram razlog poboljšanja vida? Na internetu sam, naime, pronašla podatak da je to moguće, iako je nekako vjerojatnije da su me prvi puta prešli, samo da kupim naočale i istresem 700 kn?! Tko zna? U svakom slučaju, sada tu i tamo posegnem za knjigom i malko "zurim", ako ništa drugo, zanimljivo je i relaksirajuće. Možda ćete i Vi ovaj broj **MŠ**-a držati u ruci češće od ostalih.



Kameleon

Prva konferencija školskih nadzornika kraljevina Hrvatske i Slavonije održana je u Zagrebu od 1. do 15. ožujka 1894. na poticaj Izidora Kršnjavija, predstojnika Kraljevskog zemaljsko-vladnoga odjela za bogoštovlje i nastavu.

U Izvješću s te konferencije nalazi se i odjeljak u kojem je riječ o nadzoru škola a iz njega donosimo izvadak u kojem se govori o "računstvu". Napominjemo da nam je na ovaj izvor ukazao viši nadzornik Vinko Bajrović.

C. Nadzor škole.

3. Računstvo.

a) Računstvo se obrađuje i suviše mahanički. Rijetka je škola, da djeca znaju rastumačiti postupak, po kome izrađuju zadatke.

S toga će nadzornici svagda tražiti i uzrok račun. radnjama, kako bi se vidjelo, dali djeca dovoljno i razumiju uvježbana pravila.

Razlozi:

1. Štogođ se dobro ne razumije, brzo se i zaboravi. Otuda i dolazi, da se poslije škole znatan dio iz računstva posve zaboravi.

2. Razumijevanjem računskih pravila znatno se unapređuje i formalno obrazovanje djece.

b) Mnogi učitelji pri računstvu drže se jedino primjera iz računica, ne puštajući nikada knjige iz ruku.

Inspiciranjem valja oduzeti maha ovakom postupku zahtijevajući više samostalnosti od učitelja.

Razlozi:

1. Ni jedna računica ne može biti u svem udešena prema prilikama svakoga kraja i mjesta u zemlji.

2. Viđajući djeca učitelja uvijek s knjigom u ruci, mogu lako pomisliti, da bez knjige nije ni kadar što samostalnoga zadati.

3. U praktičnom životu niko ne nosi uza se računice. Ne treba dakle ni škola da privikava djecu na to.

c) Dosta je učitelja, koji zadaju primjere isključivo takve, koji obuhvataju samo po jednu vrstu računa; a tako se unosi jednostranost u računsku nastavu.

Suzbijajući to, nadzornici će zadavati kod pismenog računa u svem što više kombinovanih računskih zadataka.

Razlozi:

1. Ovim načinom vježba se pamćenje, oštroumlje i sud kod djece uspješnije, nego inače.

2. Tako se češće i u najraznovrsnijem spajanju ponavljaju već naučene vrste računstva.

3. Ovaki računi često dolaze u praktičnom životu, za koji već i škola djecu mora spremati.



Studij za nastavnika matematike u Njemačkoj

Franka Miriam Brückler i Mladen Vuković, Zagreb

Već više od godinu dana na Matematičkom odjelu PMF-a u Zagrebu u tijeku je izrada novog plana i programa studija za profil nastavnika matematike. Navest ćemo glavne razloge za to.

Najvažniji razlog reforme studija je želja za osuvremenjivanjem i uvođenjem novih oblika učenja u nastavu matematike. Tu prije svega mislimo na primjenu računala u nastavi matematike.

U Bologni je 1999. godine održana konferencija o visokom obrazovanju u Europi. Na njoj je sudjelovala većina zapadno-europskih ministara za obrazovanje i znanost. Na kraju konferencije donešena je deklaracija. Jedan od najvažnijih zaključaka koji se navodi u Bolonjskoj deklaraciji je nastojanje da do 2010. godine Europa ima ujednačeni sistem visokog školstva koji bi omogućavao laki protok studenata i nastavnika.

Vjerojatno vam je poznato da se budući nastavnici matematike u Republici Hrvatskoj školuju na fakultetima u Rijeci, Osijeku, Splitu i Zagrebu. Na Učiteljskim akademijama u Petrinji i Zagrebu školuju se budući nastavnici razredne nastave s pojačanim predmetom matematike. Odlukom ministra prosvjete i

športa, iz lipnja prošle godine, diplomirani studenti Učiteljskih akademija mogu izvoditi nastavu matematike u svim višim razredima osnovne škole. To nas je navelo na razmišljanje o razdvajanju studija za učitelja matematike (za osnovnu, te moguće nižu srednju školu) i profesora matematike (za srednju školu). U hrvatskim osnovnim školama zaposleno je oko 2300 ljudi koji predaju matematiku, a u srednjim školama oko 1200. Manje od 10% zaposlenih u osnovnim školama su diplomirali na PMF-MO.

Jedna važna aktivnost na početku je bila proučiti programe studija za nastavnike matematike na europskim sveučilištima. Ljubaznošću Goetheovog instituta u Zagrebu dobili smo neke materijale iz Njemačke, te smo održali predavanje na tematskoj sjednici Fakultetskog vijeća PMF-MO o studiju za nastavnika matematike u Njemačkoj. U ovom članku dajemo skraćeni prikaz tog predavanja.

Željeli bismo istaknuti da se nismo osobno upoznali s njemačkim obrazovnim sustavom, te nismo studirali na nekom njemačkom sveučilištu. Biti ćemo zahvalni svakome tko nas upozori na uočenu pogrešku.